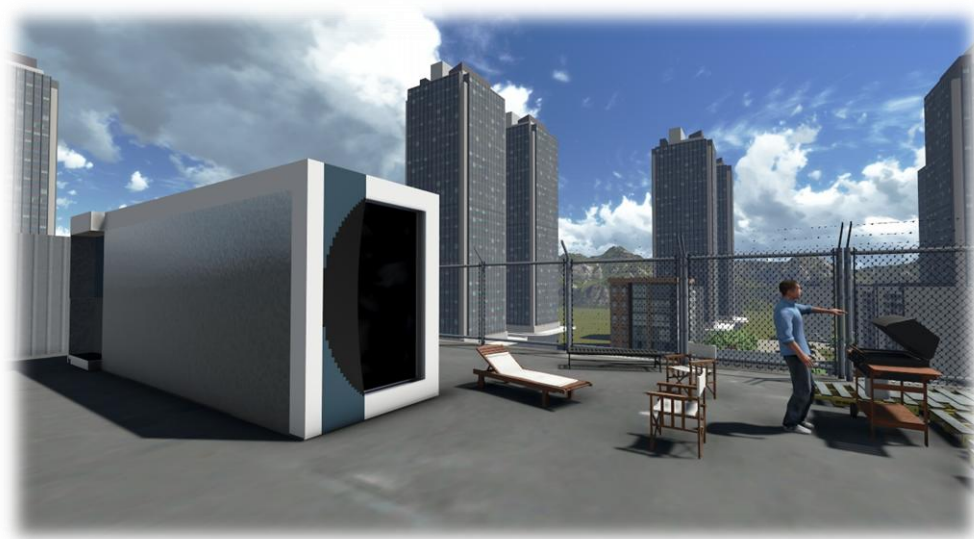




FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

FACULDADE DE ARQUITECTURA - UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

CUSTOM BOX: RENOVAÇÃO DE UM BAIRRO TRADICIONAL JAPONÊS



Alex Ruben Martins Nunes

(Licenciado)

Projeto para obtenção do Grau de Mestre em Arquitetura

Orientador Científico: Professor Doutor Carlos Francisco Lucas Dias Coelho

Júri:

Presidente: Professora Doutora Cristina Cavaco

Vogal: Professora Doutora Maria Teresa Fonseca

Vogal: Professor Doutor Carlos Francisco Lucas Dias Coelho

Lisboa | FAUTL | Outubro, 2011



FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

FACULDADE DE ARQUITECTURA - UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

Título da Dissertação: CUSTOM BOX, Renovação de um Bairro Tradicional Japonês

Nome do Aluno: Alex Ruben Martins Nunes

Orientador: Professor Doutor Carlos Francisco Lucas Dias Coelho

Mestrado: Mestrado em Arquitetura

Data: Outubro de 2011

RESUMO

Um dos grandes problemas atuais do habitat humano, que afecta as dinâmicas urbanas e por consequência as sociais, está intimamente ligado à crise habitacional e à degradação de algumas áreas urbanas.

Este projeto é influenciado pela experiência vivida no Japão, onde houve a possibilidade de tomar conhecimento de diversos temas importantes sobre sistemas construtivos de habitações.

A proposta de trabalho teve como principal objetivo encontrar soluções projetuais através da criação de um módulo pré-fabricado de habitação sustentável, na linha das experiências em curso na sociedade japonesa. O projeto dá resposta a múltiplos problemas que atualmente enfrentamos como, por exemplo, o custo de obra, a falta de polivalência dos espaços interiores e exteriores, a dificuldade de adaptação a terrenos acidentados e resposta rápida de oferta de habitação em casos de catástrofe, entre outros.

O módulo, de nome *Custo Box*, é de fácil transporte, sem necessidade de montagens nem de transportes pesados. Tem uma área interior de 11m² (fechado) até 25m² (aberto). Pode ser anexado a outros CB's de variadas formas, e é direccionado para qualquer tipo de classe social.

Este módulo não será melhor que os outros, mas é diferente. Não responde a todos os problemas, mas aqueles a que está direccionado. O CB tem um programa bastante sustentável, comparado com os outros módulos habituais, justificando sempre o seu investimento.

O projeto urbano deste programa segue a vertente da pré-fabricação. O caso de estudo tem como objeto um bairro tradicional Japonês com uma área de 11.124m²,

situado em *Ropponmatsu*, na cidade de Fukuoka, Japão. Os traços gerais deste sistema urbano são mantidos, assim como a cércea média e a dimensão dos lotes. Tem como objetivo resolver os problemas existentes, sem prejudicar a identidade do local.

Palavras-chave: 1-Pré-fabricação; 2-Modernidade; 3-Identidade; 4-Comunidade; 5-Tradição;



FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

FACULDADE DE ARQUITECTURA - UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

Dissertation's Title: CUSTOM BOX, Renovation of a Japanese Traditional District

Student name: Alex Ruben Martins Nunes

Orientador: Professor and Doutor Carlos Francisco Lucas Dias Coelho

Master's Title: Master's Degree in Architecture

Data: Outubro de 2011

ABSTRACT

One of the major current problems of the human habitat, that affects the urban dynamics and therefore the also the social ones, is strongly connected to the housing crisis and the deterioration of some inner urban areas.

This project is influenced by the experience lived in Japan, where there was the possibility of exploring the theme of constructive systems directed to housing.

The main objective of this investigation is to find practical project solutions through the creation of a sustainable prefabricated housing unit, following the ongoing experiences in the japanese society. This project gives answer to multiple problems that we face nowadays, such as: cost of labor, lack of versatility of the interior and exterior spaces, difficulty in adapting to rough terrains and quick response to housing problems in disaster situations, and another's.

The unit, named Custom Box, it's of easy transportation, with no need for assemblies or heavy transport. It has an internal area that goes from 11m² (when closed) and up to 25m² (when open). It can be connected to other CBs in various ways, and it's built fit in any social status.

This unit is not better than others already developed, but it's different. It does not answer to all problems, but only to the ones it's directed to. When compared with other compact housing units, CBs' sustainable program justifies its investment.

The urban design of this project follows the slope of prefabrication. The case in study is a traditional japanese neighborhood, with 11 124m², located in Ropponmatsu, in the city of Fukuoka. The general features of this urban system are kept, as well as

the medium hight of the buildings and the size of the lots. This project also seeks to solve the existing problems without harming the identity of the site.

Key words: 1-Prefabrication; 2-Modernity; 3-Identity; 4-Community; 5-Tradition;

ÍNDICE

1 - Introdução	1
2 - Capítulo I	
2.1 – Estado dos Conhecimentos	4
2.1.1 – Filosofia Arquitetónica Japonesa	5
3 – Capítulo II	
3.1 – Introdução a Pré-fabricação	8
3.1.1 – História da Pré-fabricação	9
3.1.2 – História da Pré-fabricação no Japão	11
3.2 – Construção de Habitações Pré-Fabricadas VS Construção de Habitações Tradicionais	13
3.3 – Habitação Pré-fabricada: Móveis VS Modular	16
3.4 – Habitação Pré-fabricada vista como um Automóvel construído em massa	16
3.5 – IKEA, vista como mercado Pré-fabricado	17
4 – Capítulo III	
4.1 – Exemplos de Pré-fabricação	18
4.1.1 – Exemplos de projetos com possível uso em desastres naturais e outras calamidades	19
4.1.2 – Exemplos de módulos pré-fabricados no Japão	21

4.1.3 – Exemplos de algumas das habitações / Módulos Pré-fabricadas mais modernas de sistema móvel e fixo	22
5 – Capítulo IV	
5.1 – Projeto	26
5.1.1 – Origem do Conceito/ Programa	27
5.1.2 – Análise do Programa Proposto	29
5.1.3 – Custo Box, opções de Projeto	31
6 – Conclusão	38
7 – Bibliografia	41
8 – Anexos	43

ÍNDICE DE IMAGENS

Figura 1 - *Imagem de um Tatami* (Japão 2011), pelo autor

Figura 2 - *Imagem de um Biombo* –

<http://www.arcoweb.com.br/interiores/consuelo-jorge-e-lia-carbonari-restaurante-sushi-05-04-2002.html>

Figura 3 - *Imagem de um Shoji e de um Fusuma* (Japão 2011), pelo autor

Figura 4 - *Imagem de uma fábrica de pré-fabricação com linha de montagem* –

<http://kandaka.com/2007/10/06/industrialized-prefab-prefab-assembly-line/>

Figura 5 - *Imagem da montagem de uma habitação pré-fabricada* (França 2011), pelo autor

Figura 6 - *Imagem da maquete do Project 02.04.2011*–

<http://www.portaluniversidade.com.br/noticias-ler/arquiteta-da-unicamp-projeta-casa-para-vitimas-de-desastres-naturais>

Figura 7 - *Imagem da montagem dos módulos Spacebox* –

<http://www.spacebox.nl/>

Figura 8 - *Imagens do sistema de abertura do Mobile Hospital* –

<http://www.archdaily.com/153047/mobile-hospital-kukil-han/>

Figura 9 - *Imagem da Torre de Nagakin* –

http://que-pocas-ganas.blogspot.com/2010_07_01_archive.html

Figura 10 - *Imagem do Projeto Takara Beutilion* –

<http://www.corbisimages.com/stock-photo/rights-managed/U1657653/the-takara-beutilion>

Figura 11 - *Imagem do Projeto Dome House* –

<http://www.facavocemesmo.net/casas-pre-fabricadas-e-casas-modulares/>

Figura 12 - *Imagem do Projeto Adex eco-friendly house* –

<http://www.facavocemesmo.net/casas-pre-fabricadas-e-casas-modulares/>

Figura 13 - *Imagem do Projeto Soe Ker Tie Hias* –

<http://www.facavocemesmo.net/casas-pre-fabricadas-e-casas-modulares/>

Figura 14 - *Imagem do Projeto ConHouse –*

<http://www.facavocemesmo.net/casas-pre-fabricadas-e-casas-modulares/>

Figura 15 - *Imagem do Projeto Youmeheshe's organic prefab house*

<http://www.facavocemesmo.net/casas-pre-fabricadas-e-casas-modulares/>

Figura 16 - *Imagem do Projeto Arctic's House Boat –*

<http://www.facavocemesmo.net/casas-pre-fabricadas-e-casas-modulares/>

Figura 17 - *Imagem do Projeto Maison evolutiV –*

<http://www.facavocemesmo.net/casas-pre-fabricadas-e-casas-modulares/>

Figura 18 - *Imagem do Projeto Homestead House –*

<http://www.facavocemesmo.net/casas-pre-fabricadas-e-casas-modulares/>

Figura 19 - *Imagem do Projeto Weehouse –*

<http://www.casaprefabricada.org/pt/casas-pre-fabricadas-pequenas-e-funcionais-casas-pre-fabricadas-de-aco>

Figura 20 - *Imagem do Projeto Tiny Tumbleweed House –*

<http://www.casaprefabricada.org/pt/casas-pre-fabricadas-pequenas-e-funcionais-casas-pre-fabricadas>

Figura 21 - *Imagem do Projeto Sustain Mini House –*

<http://www.casaprefabricada.org/pt/casas-pre-fabricadas-pequenas-e-funcionais-casas-pre-fabricadas>

Figura 22 - *Imagem do Projeto Loftcube –*

<http://www.casaprefabricada.org/pt/casas-pre-fabricadas-pequenas-e-funcionais-casas-pre-fabricadas-de-aco>

Figura 23 - *Imagem do Projeto Microcompact Home –*

<http://www.casaprefabricada.org/pt/casas-pre-fabricadas-pequenas-e-funcionais-casas-pre-fabricadas>

Figura 24 - *Diagramas de localização do bairro proposto –*

In Google Earth e manipulada pelo autor

Figura 25 - *Planta de análise do bairro proposto*

Figura 26 - *Imagem de uma maquete do bairro proposto em 3d*

Figura 27 - *Imagem do módulo Custo Box em estado fechado*

Figura 28 - *Imagem do módulo Custo Box em estado aberto*

Figura 29 - *Imagem de algumas possibilidades de abertura e conexão*

Figura 30 - *Imagem do interior do módulo Custo Box*

Figura 31 - *Imagem do interior do módulo Custo Box*

Figura 32 - *Quadro explicativo da evolução das 3 etapas*

Figura 33 - *Plantas com evolução das etapas*

1 - Introdução

O trabalho de fin de curso é dos mais importantes, senão o mais importante, na vida de um estudante. Assim sendo, espera-se que este trabalho seja um projeto único, importante para o momento presente, exemplo de criatividade, podendo utilizar recursos tecnológicos atuais e que ajude a resolver alguns problemas do nosso cotidiano, tanto na vivência como na filosofia da própria arquitetura.

Um dos grandes problemas do habitat humano na atualidade, que afeta as dinâmicas urbanas e por consequência as sociais, é a crise habitacional e a degradação de algumas áreas urbanas, fenómeno que se verifica também nos países ditos desenvolvidos. Na generalidade, os projetos que encontramos atualmente têm como objetivo a resolução de diversas questões de um determinado lugar e tempo. Este projeto em particular não começou desta forma, iniciou-se com o objetivo de resolver vários problemas, de diferentes programas de arquitetura, sem um determinado lugar, nem tempo.

Como em tudo existe uma evolução, e com o conhecimento adquirido, espera-se que este projeto possa fazer parte de uma nova era na arquitetura.

O programa proposto para um edifício junta conceitos existentes e outros ainda por existir, todos eles centrados num módulo base, com 11m².

Após uma experiência de mobilidade no Japão, no âmbito no programa AUSMIP, muitas das respostas às questões acima referida podem ser decodificadas através de métodos de construção utilizados naquele país, onde se recorre trivialmente a sistemas construtivos pré-fabricados.

Perante essa experiência, tive a possibilidade de tomar conhecimento da importância dada às habitações pré-fabricadas, a sua adaptação à cultura e a sua utilidade perante situações de calamidade.

Naquele país, as habitações com mais de duas décadas são consideradas construções antigas. Quando os edifícios começam a necessitar de operações de restauro, a solução mais frequente é a da sua demolição e substituição por outros edifícios pré-fabricados.

Esta proposta de trabalho tem como principal objetivo encontrar soluções de projeto através da criação de um módulo pré-fabricado de habitação sustentável, com a possibilidade de ser reciclado ou utilizado para outras funções, na linha das experiências em curso na sociedade japonesa. O projeto procurará dar resposta a múltiplos problemas que atualmente nos afetam como, por exemplo, o custo de obra; a falta de rapidez e eficácia construtiva; a falta de polivalência dos espaços interiores e exteriores; e a dificuldade de adaptação das construções a terrenos acidentados.

As palavras-chave são: Pré-fabricação; Modernidade; Identidade; Comunidade; Tradição;

- Pré-fabricação: Método a ser utilizado para a construção do módulo, por ser um dos sistemas construtivos cada vez mais usado nos países mais desenvolvidos e especialmente por ser um projeto principalmente direcionado para as necessidades dos cidadãos japoneses

- Modernidade: Deverá ser algo inovador, num espaço tradicional, com sistemas de mecanismo e dinamismo pouco vistos e usados em projetos deste tipo

- Identidade: Apesar do local em questão ter diversas patologias, apresenta também várias características com bastante interesse. Localizando-se num país como o Japão, os pormenores culturais da arquitetura vão desaparecendo com o tempo. Como não são preservados, no futuro apenas poderíamos revê-los em documentos e arquivos.

- Comunidade: Existe, no bairro, um grande sentido de comunidade entre os seus habitantes, ainda que não se possa afirmar que exista muita interação entre eles, sobretudo por falta de espaços públicos de convívio, que promovam um sentido de comunidade

- Tradição: Neste caso em particular, são as habitações que ilustram pormenores tradicionais ainda nos dias de hoje. Estes pormenores devem ser levados em conta e preservados.

.

.

O local escolhido para o projeto situa-se na zona de *Ropponmatsu*, num bairro tradicional Japonês situado junto ao antigo Castelo (antiga área dos Samurais) e próximo de um dos mais importantes Templos localizado no centro da cidade de Fukuoka, na Ilha de Kyushu. Este bairro tem cerca de cinquenta anos de existência e foi construído clandestinamente por uma classe desfavorecida, sem qualquer planeamento prévio. Presentemente enfrenta diversos problemas, aventando-se mesmo a possibilidade da sua destruição. Os habitantes encontram-se num local com grande carência de espaços públicos e habitam em moradias degradadas e de difícil acesso. No entanto, o espírito comunitário permitiu sempre enfrentar as adversidades com que se depararam, incluindo o não reconhecimento legal do bairro.

Assim, os meus principais objetivos para esta questão são:

- Melhoria da qualidade de vida dos habitantes;
- Reabilitação do bairro sem deixar de parte a sua identidade;
- Criação de novos espaços públicos direcionados para os seus habitantes;

- Aposta na modernidade, sem esquecer os importantes aspetos tradicionais e culturais da cidade e do país;
- Aumentar os espaços de convívio entre moradores.
- Rentabilizar a área do bairro, aumentando o seu número de habitações e de equipamentos.
- Apostar na sustentabilidade do local.

A estrutura metodológica do projeto está organizada da seguinte forma:

Caracterização do tema – Pretende-se conceber um projeto na vertente da pré-fabricação, para posteriormente ser instalado num bairro tradicional Japonês. O tema da pré-fabricação foi escolhido por ser, cada vez mais, um assunto atual e sujeito de discussão académica, particularmente a futura forma de habitar. O Japão como país de grande potencial neste campo levou-me a aprofundar esta vertente da arquitetura, que poderá servir como ferramenta para vários problemas relacionados com a carência existente atualmente nas múltiplas componentes do sistema habitacional.

Caracterização do sítio – O local escolhido tem como principais características ser uma área central da cidade, ser envolvido por importantes equipamentos e património construído; a sua longa tradição e identidade; a poluição sonora reduzida, e a ausência de veículos motorizados, dando assim uma maior segurança aos seus moradores. O terreno é plano e está colocado a uma cota de 5 metros acima do nível do mar. Tem a forma de um retângulo de cerca de 132 metros por 85 metros.

Proposta Urbana – Os traços gerais do sistema urbano serão mantidos, assim como a cota média da cumeeira das habitações e a dimensão dos lotes existentes. Um dos objetivos é resolver os problemas existentes, mantendo a identidade do local.

Projeto – Consolidação das características acima descritas, com a definição do projeto de Arquitetura até a escala de detalhe construtivo.

2 - Capítulo I

2.1 - Estado dos Conhecimentos

2.1.1 - Filosofia Arquitetônica Japonesa

A arquitetura Japonesa ensina-nos modos particulares de idealizar e construir os interiores das habitações.

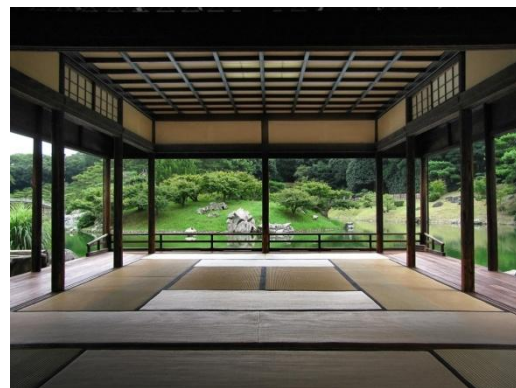
Historicamente, enquanto a arte ocidental sempre esteve vinculada ao conceito clássico da simetria, no Japão desenvolveu-se uma outra visão, mais direcionada para às condições ambientais e geológicas. O sistema estrutural utilizado era sobretudo a de madeira e não de pedra. Os japoneses projetavam as suas construções com um sentido de abertura e de inter-relacionamento com a natureza e só depois é que se debruçavam na ordenação do espaço interior. Para eles a arquitetura tradicional depende do equilíbrio entre harmonia, economia e beleza. Nada está perdido e a beleza é relacionada com uma simplicidade depurada.

Dessa visão nasce uma estrutura formal livre e cuidadosamente baseada num design assimétrico. Muitos aspetos da construção conduziram à não utilização de um centro definido. Por exemplo, a função dos biombos móveis, que servem para ventilar e organizar o interior de forma assimétrica.

De modo geral, a arquitetura japonesa tradicional caracteriza-se por fundações especiais (os típicos encaixes japoneses entre pilares e vigas de madeira), espaços arejados, telhados inclinados e área interior coberta por *tatami*.

Os conceitos de edificação mais preservados na arquitetura ocidental (pilar-viga), contrastam com os métodos orientais assentes em sistemas de modulação.

Um dos módulos mais simples e frequentemente usado numa habitação japonesa, é o *tatami*, usado como revestimento do pavimento, como mobiliário (sofá, cadeira, cama), como zona de convívio e frequentemente utilizado para dar alinhamento ao pavimento. As proporções dos tapetes de *tatami* estão baseadas no tamanho de uma pessoa, medindo aproximadamente 183 x 91 cm, permitindo variados padrões e arranjos quando colocados lado a lado. Um *tatami* é constituído por fibras de *igusa* cobertas com palha de junco e finalizadas com a mesma fibra, mas de cor pretas, em toda a sua volta.



F1. Imagem de um Tatami (Japão)

Esses padrões determinam as dimensões do espaço interior e influenciam as proporções de todo o design. A arquitetura japonesa, pela modulação e pela natureza dos materiais empregados, já adotava há séculos conceitos de pré-fabricação.

É uma cultura com uma visão singular da organização do espaço, onde as áreas livres e a sua fluidez são tão essenciais para o design como o mobiliário situado

nesse mesmo espaço. Constatando-se no seu interior uma filosofia de integração do indivíduo com o mundo exterior, este é ao mesmo tempo entendido como parte dele e não como uma oposição. A forma e o espaço são interdependentes e inseparáveis, atitude essa que é perfeitamente ajustável ao design do século XX.

Um dos mais importantes fatores económicos presentes na arquitetura japonesa é a utilização de materiais naturais nas construções. O uso de materiais mais frequente destaca o bambu, a madeira, o papel e a terra.

Como o Verão no Japão é longo, quente e húmido, existe um ótimo ambiente para o crescimento vegetal.

Outro fator importante é a organização das habitações, que são projetadas e construídas de forma a arejar e refrescar, contando com a ajuda da natureza para enfrentar o calor e a humidade.

A arquitetura japonesa sofreu influências do Ocidente, principalmente europeias, sobretudo a partir do século XIX, com a abertura das trocas comerciais. Mais, recentemente, na segunda metade do século XX, a arquitetura norte-americana passou a ser a sua referência principal.

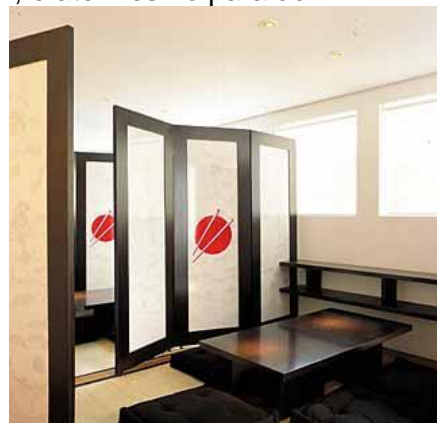
Atualmente, a arquitetura pós-moderna japonesa é considerada bastante ousada, tanto formalmente como na interpretação das novas funções da arquitetura.

A paisagem urbana das cidades japonesas conjuga estilos e formas variadas, até mesmo contraditórias, preservando no entanto, uma grande força de dinamismo, reflexo da própria busca da cultura contemporânea japonesa, que interliga a cultura tradicional com novas tendências.

Um dos aspetos importantes a considerar nesta cultura, quando se entra em habitações típicas japonesas, é não entrar dentro de casa com sapatos: esses ficam do lado de fora. Posteriormente serão entregues pelo anfitrião uns chinelos. Do mesmo modo, ao entrar num quarto forrado por tatami, os chinelos ficam do lado de fora e entra-se de meias ou descalço. Estas práticas conferem um papel diferente ao chão que é usado para descansar, para sentar, comer, e até mesmo para dormir.

Quando o projetista de uma habitação tradicional japonesa começa a conceber os planos, um dos primeiros pontos a definir é a quantidade de tapetes de *tatami* que serão necessários para cobrir o chão. A configuração final dos *tatamis* determinará a forma e as dimensões da habitação.

O *biombo* (original da china), transformou-se num elemento típico utilizado na cultura Japonesa.



F2. Imagem de um *Biombo*.

É uma divisória móvel, formado por diversos painéis e unidos por dobradiças. É muito utilizado para a divisão de ambientes, ocultando móveis e portas.

Já o *shoji* é um tipo de *biombo* feito de papel fino sobre armação de treliça, que permite a passagem de luz. O *fusuma* é feito de papel grosso, decorado. O *shoji* e o *fusuma* são portas corredeiras usadas para dividir os aposentos e economizar espaço interno nas habitações, pois podem ser facilmente removidos, ampliando os ambientes. A facilidade destas "paredes móveis" destaca-se a economizar espaços: tudo é projetado para ser removido facilmente, pois os espaços são usados de maneira diferente. Os habitantes pode comer, dormir e receber convidados no mesmo espaço. A mobília é utilizada para suprir as necessidades do momento. Não há quarto, sala de jantar ou estar. Uma sala de dia transforma-se num quarto à noite.



F3. Imagem de um *Shoji* e de um *Fusuma*. (Japão)

Em conclusão, na arquitetura japonesa a grande prioridade nas construções é a sua dinâmica, especialmente no que diz respeito aos espaços. O Japão é um país em constante crescimento populacional, e este problema tende a aumentar.

3 - Capítulo II

3.1 - Introdução a Pré-fabricação

3.1.1 - História da Pré-fabricação

Para a existência de todos os fenómenos, existe uma história por detrás delas, que explica a sua origem, o(s) seu(s) criador(s), as datas mais importantes, a sua evolução, as suas vantagens e desvantagens.

Assim, tentaremos resumir a História / Origem da Base da Pré-fabricação / Casa Modular. Antes de mais, como explica a palavra Pré-fabricação, aplica-se a construções onde a matéria-prima do edifício vem diretamente para a obra de forma semiconcluída ou até concluída. É fabricada anteriormente e só depois colocado no seu destino final.

Após a leitura de diversos documentos, não se pode confirmar uma data para a iniciação deste “fenómeno”. Existe registo de produtos pré-fabricados construídos no séc. XVII, mas nada que indique o que realmente foi construído e por quem. As primeiras referências que indicam quais foram as primeiras habitações deste processo, construídos de forma estandardizada por fábricas em linha de montagem, são de 1890 pelos Estados Unidos da América.

Nesta época, os cidadãos deste país começaram a comprar as suas habitações em catálogos de venda da *Sears*, empresa pioneira na questão. Esta empresa, após conseguir transportar o material por via férrea, conseguiu vender cerca de 100 mil casas por correspondência entre 1908-1940.

O grande “Boom” deste movimento, deu-se na Europa, quando a necessidade de reconstrução era extrema. Este acontecimento deu-se após a Segunda Guerra Mundial. Assim, o período entre 1945 - 1950 caracterizou-se pela extraordinária era de construções, notadamente habitação. Como exemplo deste acontecimento temos o caso de Eugène Claudius Petit, que quando assumiu o Ministério do Urbanismo e da Reconstrução Francesa, em setembro de 1948, dizia ser necessário refazer por volta de dez milhões de habitações, incluindo também nessa projeção as habitações destruídas pelas bombas como também as danificadas pelo tempo ou outros fatores.

Pré-fabricação de Ciclo Fechado - os sistemas pré-fabricados de ciclo fechado representaram no período pós-guerra a tecnologia dominante, onde se procurou aplicar na construção civil os mesmos conceitos adotados em outros sectores da indústria, tentando copiar o mesmo sistema de produção em série, com alto índice de repetição dos elementos pré-moldados.

Já no período 1970 – 1980, a preocupação era outra. As tarefas de destaque eram a resolução de acidentes que ocorriam em alguns edifícios construídos com

painéis pré-fabricados de grande escala. Esses acidentes provocaram, além de uma rejeição social a esse tipo de edifício, uma profunda revisão no conceito de utilização dos processos construtivos em grandes elementos pré-fabricados. Assim sendo, o sistema de ciclo fechado de pré-fabricação começou a ser desprezado, e a sua produção baixou.

Após 1980 – esta etapa caracterizou-se pela consolidação de uma pré-fabricação de ciclo aberto, à base de componentes compatíveis, de origens diversas.

Pré-fabricação de Ciclo Aberto - Os Sistemas de Pré-fabricação de Ciclo Aberto possuem como finalidade a criação de técnicas, tecnologias e procedimentos de pré-fabricação mais flexíveis e menos rígidos, ou seja, realizar uma produção de peças padronizadas que sejam compatíveis com diferentes elementos de diversos fabricantes.

Desde dos de 1990, apesar de este sistema ser reconhecido como algo “frágil” construtivamente, as casas pré-fabricadas ganharam uma boa reputação, por serem um pouco adaptáveis no que diz respeito às características do projeto. A sua acessibilidade, a baixa manutenção, os baixos custos energéticos, fizeram com que as pessoas procurassem uma habitação pré-fabricada maior e melhor, com recursos mais personalizados.

Os construtores das habitações pré-fabricadas foram rápidos a dar respostas às necessidades ao longo dos anos, que resultaram em vários melhoramentos para o desenvolvimento desta técnica. Hoje estas habitações são maiores, mais espaçosas e contêm praticamente todos os recursos personalizados que seriam de esperar numa habitação convencional.

Além disso, assim como uma casa tradicional pode ser personalizada pelo cliente, hoje em dia uma casa pré-fabricada modular também pode ser facilmente construída conforme as exigências e especificações do projeto e do cliente.

Em suma podemos afirmar que foi após a Segunda Guerra Mundial que a habitação pré-fabricada começou a crescer em popularidade. Este tipo de edifício forneceu uma solução de habitação de qualidade, velocidade na construção e economia, já que há poucos desperdícios na sua execução e montagem.

3.1.2 - História da Pré-fabricação no Japão

No Pós-Segunda Guerra Mundial, as cidades do Japão apresentavam grandes devastações urbanas. A guerra deixou milhões de desabrigados, como também seis milhões de soldados à procura de emprego.

O programa de reforma, liderado pelo general Douglas MacArthur através da ocupação aliada do Japão, proporcionou um novo senso de liberdade para os trabalhadores, aumentando o número de empresários e gestores. A recuperação das cidades recorre ao sistema de pré-fabricação, que se veio a adaptar ao japonês. Foi então que foi fundada a grande conceituada empresa de pré-fabricação Sekisui Chemical Company (1947). Esta faz parte de um consórcio que terá que construir 10mil unidades habitacionais para a recuperação rápida do terramoto / tsunami do dia 11 de Março 2011. No mesmo país.

Ao caracterizar informações sobre esta empresa, divulga-se simultaneamente um pouco da história deste sistema no Japão, pois foi ela que trouxe este sistema para o país e que mais contribuiu para a sua evolução até aos dias de hoje.

Na década entre 1950 e 1960 o sistema pré-fabricado ofereceu uma nova abordagem ao método tradicional de construção japonês, - o corte meticuloso de peças em madeira, - facilitando e melhorando pormenores e aspetos finais das habitações.

Em 1960, o uso do aço começou a fazer parte deste processo no Japão. Os projetos começaram a utilizar painéis em fibra e alumínio, fixados em quadros de aço.

Em 1962, as habitações começaram a aparecer com dois andares e em 1965 já havia projetos de edifícios com 5 andares.

No início da década de 1970, a "habitação em unidade" entrou no mercado como uma nova forma de habitação pré-fabricada, muito diferente da anterior estrutura de madeira pré-fabricada. Esta começou a ser estruturada por uma armação de aço, betão e metal. Além disso, a habitação poderia ser construída sobre uma linha de montagem, onde cada casa poderia ser construída numa questão de horas. Enquanto a maioria dos lares japoneses desta década continuaram a ser construído por métodos convencionais, este novo sistema veio a destacar-se ainda mais. Em 1972, o mercado imobiliário total no Japão atingiu um recorde: dois milhões de novas moradias.

Na década de 1980, o uso do sistema informático, veio ajudar os clientes a personalizar (tipologias e materiais) e a terem uma noção, através de imagens, a sua possível futura habitação.

Semelhante às fábricas de automóveis, estes módulos pré-fabricados passaram a ser construídos por linhas de montagem. A estrutura é montada no local em menos de um dia, embora o trabalho de revestimento e de eletricidade necessitam de mais uma ou duas semanas.



F4. Imagem de uma fábrica de pré-fabricação com linha de montagem.

Com uma população de mais de 119 milhões de pessoas, vivendo numa área relativamente pequena, o sistema pré-fabricado continuou a ser uma solução viável para o problema da nação. Para Sekisui, proprietário da maior empresa de Pré-fabricação do Japão, o sucesso das casas realizadas por este processo não parecia reprear-se. Em 1982, a construção habitacional caiu, mas as vendas de habitações pré-fabricadas continuou a subir, dominando 12 por cento do mercado imobiliário, e superando as expectativas da indústria. Esta mesma empresa construiu mais de 40.000 habitações em 1983.

3.2 - Construção de Habitações Pré-Fabricadas VS Construção de Habitações Tradicionais

Segundo vários documentos estudados, o estilo de construção pré-fabricado, ainda é visto como um género de habitação frágil, pouco duradouro, muitas vezes sem grande qualidade. Mas também é verdade que, hoje em dia, países desenvolvidos como Japão, EUA e outros países do norte da europa aderem cada vez mais a este sistema de construção.

É verdade que no início deste conceito, os resultados apresentavam falhas e problemas, como por exemplo a pouca durabilidade dos materiais, a necessidade de reparações constantes. Mas também é verdade que isso pode acontecer em todo tipo de experiência e ao longo do tempo é que as coisas vão melhorando progressivamente: hoje em dia, no método construtivo pré-fabricado, grande parte dessas patologias anteriormente existentes foram ultrapassadas.

Após um levantamento de informações, que apresentam as vantagens deste tipo de construção, consiste algumas diferenças entre este método construtivo e o método construtivo tradicional:

- Uma das maiores vantagens, é a sua fabricação ser realizada numa fábrica por mão-de-obra especializada. No que resulta em não haver risco em encontrar mão-de-obra não qualificada e evitar surpresas, como de repetir partes da obra, perdendo tempo e dinheiro.

- O transporte do material é feito num número muito menor.

- Há menos desperdício de material na construção.

- Menos tempo de espera por parte do cliente até ter a sua habitação finalizada.

- As habitações pré-fabricadas são mais seguras perante aos desastres naturais, em comparação com as de construção tradicional.

- Muitas das obras feitas da maneira tradicional, são iniciadas com um preço e acabam, quase sempre, por este ser aumentado por diversos erros de cálculos. No sistema pré-fabricado a margem de erro é muito menor ou até nula.

- Na maioria dos países que utilizam este método construtivo, afirma-se que uma obra feita por este processo pode chegar a uma redução de 30% do preço, se comparada a uma habitação construída com o método tradicional.

- Outro exemplo é uma habitação com cerca de 140 metros quadrados, em alvenaria. No sistema tradicional levaria cerca de 180 a 240 dias a ser construído mas se for pré-fabricada, este prazo poderá já poderá ser de cerca de 90 dias. Logo, o gasto com a mão-de-obra, também é mais baixo.

-As casas pré-fabricadas modernas são feitas de materiais renováveis e recicláveis, não poluentes e tendem a consumir menos energia, sendo mais favoráveis ao meio ambiente.

Portugal, pelo conhecimento que tenho, não seria um potencial cliente para este tipo de construção, pois a base deste sistema resume-se em estruturas de madeira e metal. No país estes materiais ainda possuem um preço bastante elevado, apesar de já existirem no mercado habitações deste género com estrutura de betão, podendo substituir os outros tipos de estruturas. Culturalmente também é um país que não está habituado a usar este método construtivo para habitação.

Em alguns casos, atualmente, estas habitações são construídas com uma tecnologia tão avançada que é muito difícil diferenciar entre uma habitação pré-fabricada e uma habitação de construção tradicional.

Como se pode verificar, existem muitas razões para o aumento da confiança destas habitações. Cada vez encontram-se mais vantagens para justificar o investimento numa moderna Pré-fabricação.

Método utilizado para a construção típica de um modelo pré-fabricado - Como todas as construções existe um desenvolvimento construtivo a ser respeitado. O sistema Pré-Fabricado não foge a essa regra. Estas são construídas de dentro para fora, passando pelas seguintes etapas:

1. Em primeiro lugar são construídas as lajes em madeira. Geralmente , há uma estrutura de madeira sob o pavimento para a futura fixação dos painéis divisórios.
2. De seguida são fixados os painéis divisórios, com parafusos e pregos. Os painéis são isolados e os vãos são finalizados antes da sua união.
3. Depois do sistema estrutural da habitação estar finalizado, é feita a canalização, o sistema elétrico, os acabamentos das paredes e a cobertura.
4. A cobertura, normalmente construída em outra secção da fábrica, é depois colocada em cima da estrutura. Em alguns casos específicos de habitações pré-fabricadas, os trabalhadores colocam a cobertura no despectivo lugar após o resto da obra estar concluída.
5. Finalmente são feitos os acabamentos interiores e exteriores, incluindo a colocação dos equipamentos interiores.

Depois das unidades habitacionais terem sido construídas, precisam de chegar ao lugar destinado. O transporte dos módulos é limitado, por estradas, 'balanços' e fios

elétricos. Os construtores têm que ter todos estes fatores em conta, mas, em geral, cada unidade deve ser inferior a 4.90m de largura, 18m de comprimento e 3.40m de altura (medidas referidas nos E.U.A).

Os módulos tem que ter um lugar onde pousar, sendo portanto necessário uma fundação. A fundação pode ser de betão, ou de blocos de cimento.

Quando o transporte chega ao destino final, os módulos pré-fabricados são colocados, através de uma grua, na despectiva fundação. Os trabalhadores utilizam cabos de aço para mover as unidades, que se juntam em pontos chamados de “*marriage walls*”. Estas paredes unem a habitação e garantem que fica nivelada e devidamente aparafusada. Neste ponto, é colocada a cobertura, se não tiver sido instalada na fábrica. Toda esta montagem pode geralmente ficar concluída em aproximadamente um dia.



F5. Imagem de uma montagem de uma habitação pré-fabricada. (França)



3.3 - Habitação Pré-fabricada: Móveis VS Modular

As habitações móveis e habitações modulares compartilham alguns elementos básicos, mas também existem conceitos e regras de construção distintas.

A maioria das habitações móveis são constituídas com um único piso, construído sobre um chassis de aço que não pode ser removido.

Com base na sua concepção, as plantas de piso das habitações modulares têm que seguir os regulamentos do local de construção, como acontece com as habitações convencionais.

O prazo de entrega / Construção de habitações modulares - A habitação modular leva dois a três meses a ser concluída. Por outro lado, não há qualquer tipo de atraso com o módulo móvel, que pode ser entregue no próprio dia.

Em suma, a diferença entre os projetos para habitações móveis e os projetos para habitações modulares resume-se nas seguintes diferenças:

- Tempo
- Custo
- Padrões
- Regulamentos

3.4 - Habitação Pré-fabricada vista como um Automóvel construído em massa.

Comprar uma habitação deste sistema, é para mim, como comprar um automóvel, no que diz respeito a diversos aspetos. Existem construtoras diferentes, com gamas / classes diversas.

Para certas pessoas, quando se fala em pré-fabricação, a comparação que poderiam fazer seria como comparar um Bentley (habitação por métodos tradicionais) e um Mercedes (habitação por sistema pré-fabricado), isto é, associam a ideia de prefabricação a uma menor qualidade.

É verdade que o Bentley é um automóvel que na sua maioria é feito a mão, com acabamentos de grande luxo, que terá sempre mais valor comercial que outro carro construído pelo sistema normal. Mas também é verdade que nem todas as pessoas conseguem comprar, e sobretudo sustentá-lo. Pois cada peça de substituição, comparando com o outro modelo, é de um preço muito mais elevado. Sem falar do preço que desvaloriza depois da sua compra.

Já o dito Mercedes, considerado uma das marcas mais luxuosas do mercado automóvel, é feito de método standardizado por maquinarias, e tem cada vez mais garantia de qualidade-preço. Os acabamentos são de qualidade, mas feitos por

materiais originalmente mais acessíveis. Por haver uma maior quantidade desta marca, as peças são mais baratas e os veículos são mais vezes testados (logo são mais seguros).

A questão é, até que ponto é mais viável comprar um carro como um Bentley?! Tem menos anos de garantia; se comprar novo tem que esperar muito mais tempo para adquiri-lo; hoje em dia os problemas são os mesmos, a diferença é que é capaz de reembolsar uns 500% a mais que um veículo vulgar quando o for vender, mas também já gastou esses 500% a mais na sua compra. Logo pelas contas perde mais percentagem. É verdade que o proprietário terá um melhor prestígio, perante a sociedade, mas só mesmo por pessoas que conheçam a marca e a diferença, porque também haverá pessoas que nem saberão as diferenças, e por elas não passará de um automóvel vulgar.

Em suma, é mais inteligente comprar um automóvel feito em massa, pela sua qualidade preço e por ser um investimento onde se perde menos tempo e financeiramente.

3.5 - IKEA, vista como mercado Pré-fabricado.

A Ikea também mostrou que os produtos de baixo custo não têm que ter aparência de barato. Bem conhecido pelos cidadãos do mundo, o IKEA é um local de venda de mobiliário, onde se vende todo o tipo de produto de maneira compacta, de fácil transporte e montagem, com preços bastante competitivos.

As habitações pré-fabricadas foram há muito associadas a um design básico, uma dessas associações é originada ao facto de que durante muito tempo governos e outras instituições utilizaram este sistema como forma a construir habitações de rápida execução, preço acessível e muitas vezes sem qualidade de desenho e acabamentos. O problema é que nestes casos, o aspeto final é dos últimos detalhes a ter importância, e por isso que a maioria dos cidadãos, fazem essa associação com este sistema.

4 - Capítulo III

4.1 - Exemplos de Pré-fabricação

4.1.1 - Exemplos de projetos com possível uso em desastres naturais e outras calamidades

“50% dos acampamentos emergenciais duram mais de cinco anos, enquanto apenas 25% permanecem menos de dois anos.” (arq.Giovana Feres)

Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU), o número de desastres naturais passou de uma média de 50 por ano (na década de 1960), para 165 por ano (na década de 1980). Estima-se que se podem contabilizar cerca de 1,7 bilhões de pessoas afetadas nos anos 90. “É certo que estes desastres vão continuar a acontecer, e a arquitetura pode encontrar soluções para auxiliar os desabrigados”. (arq.Giovana Feres)

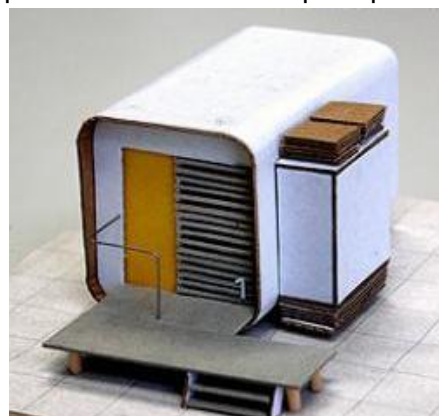
Project 02.04.2011

Este projeto, idealizado no Brasil por Giovana Savietto Feres, arquiteta da Unicamp, tem como intuito tentar resolver de forma rápida, fácil e económica uma ideia de habitação para pessoas que possam ficar sem as suas habitações em desastres naturais, e outras situações de emergência.

O projeto começou a germinar quando se deu “dilúvio” no Município de São Luiz do Paraitinga, onde mais de cinco mil pessoas ficaram desalojadas.

Consiste na construção de módulos pré-fabricados desmontáveis, feitos de polietileno (material plástico que se obtém por polimerização do etileno) de alta densidade, que oferece boa resistência, conforto térmico e acústico. Os módulos são individuais e transportados numa caixa compacta, para mais tarde poderem ser usados noutras situações de emergência. Poderão ser instalados em locais seguros, para abrigar as vítimas por um período determinado.

Este projeto ainda se encontra numa fase inicial. Tenta solucionar questões de espaço e fácil montagem em curto prazo de tempo, podendo ser montado por apenas duas pessoas. Os equipamentos interiores são projetados para abrigar famílias de quatro, seis ou oito pessoas. O módulo para quatro pessoas, por exemplo, possui uma média de 16 metros quadrados. Também há a possibilidade de ser adaptado para abrigar escolas, centros de saúde e outras instalações necessárias para os desabrigados por um período de cerca de um ano.



F6. Imagem de uma maquete do Projecto

Spacebox

Desenvolvido pelo arquitecto Mart de Jong, da Vijf, foi criado principalmente para abrigar estudantes. Actualmente, é usado também para abrigar vítimas de calamidade. A Spacebox, é um tipo de residência flexível de baixo custo, desmontável e de fácil transporte. Este modulo começa agora a ser estudado para ser utilizado como moradia permanente.

Mais de mil unidades foram destinadas para o alojamento de estudante, ou para solteiros com idade entre 18 a 23 anos de idade. Actualmente, o atelier está a tentar desenvolver habitações para alojar as vítimas do terremoto recentemente ocorrido em Itália, cujas soluções devem atender a famílias de duas a seis pessoas. Foi recentemente realizado uma variante para a Cidade do Cabo, que recebeu Spaceboxes com 50 m² para abrigar grupos de até 6 pessoas por unidade.

A Spacebox inclui, sala e quarto geminados, cozinha e instalações sanitárias. A área total das residências pode varias entre 18m² e 23m². Estes modelos de residência custam, segundo o autor, metade do preço de uma habitação clássica e podem ser facilmente transferidos de um local para o outro quando necessário.

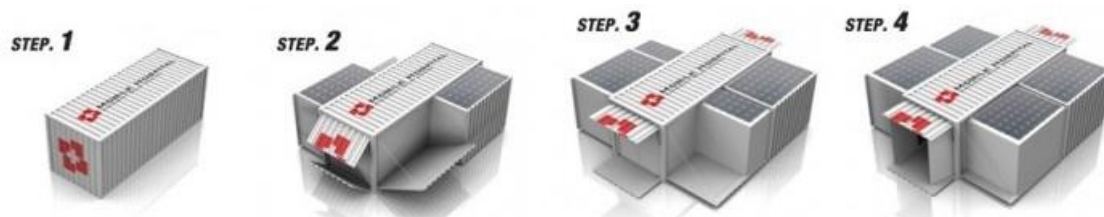


F7. Imagem da montagem dos módulos Spacebox

Mobile Hospital

O Hospital Móvel, concebido por Han Kukil, foi projetado para permitir instalar uma pequena unidade hospitalar em casos de calamidade, adaptada a terrenos de difícil acesso. Idealizada para criar um centro hospitalar com alguns módulos unidos, consegue também funcionar a partir dos modelos individuais, cada contentor conseguindo neste caso. receber até 8 pessoas internadas.

Preparado para ser transportado por terra ou ar, através de helicóptero, é autónomo energeticamente.



F8. Imagens do sistema de abertura do Mobile Hospital

4.1.2 - Exemplos de módulos pré-fabricados no Japão

Um dos grandes movimentos que ajudou a impulsionar a pré-fabricação no Japão foi a corrente da Arquitetura Metabolista, que tinha como objetivo dar uma resposta peculiar à crise universal das megalópoles. Foi um dos momentos culminantes da evolução da arquitetura japonesa. Cada proposta era uma demonstração distante da capacidade dos grandes trabalhos de engenharia, com o objetivo de aumentar a escala dos projetos a partir da adição de módulos pré-fabricados.

Os Arquitetos Japoneses que mais se destacaram neste movimento foram: Kiyonori Kikutake, Kisho Kurokawa, Masato Otaka, Fumihiko Maki, Noburu Kawazoe. Todos eles projetavam com base nos sistemas tecnológicos e nos sistemas de agregação de cápsulas residenciais.

Como exemplo de projetos Japoneses de sistema de modulação pode destacar-se:

Torre de Nagakin (Tóquio 1971-72),

Aplicação prática da lógica da agregação de módulos pré-fabricadas. Conceito de conexão e permuta com possibilidades combinatórias e de articulação. Os módulos são levantados por guias e soldados diretamente na estrutura. Fig1 (Torre de Nagakin)



F9. Imagem da Torre de Nagakin

Takara Beutilion (Kisho Kurokawa),

Simple base estrutural, com um único módulo repetido, resultando numa montagem simples de pouca duração.



F10. Imagem do Projecto Takara Beutilion

Dome House

Apelidado de “habitat para o século 21”, a casa Dome, fabricada pela Dome House Co. do Japão, é uma estrutura em forma de iglu construída a partir de secções de parede de junção fácil. O material utilizado é 100% espuma de poliestireno expandido (isopor). As habitações, com várias configurações e tamanhos, são feitas com um material fácil de montar, e com elevada capacidade isolante. Possui paredes retardadoras de chama e em caso de incêndio não emite gases tóxicos.



F11. Imagem do Projecto Dome House

4.1.3 - Habitações / Módulos Pré-fabricadas mais modernas de sistema móvel e fixo.

À medida que os modelos pré-fabricados se afirmam no mercado como viáveis, sustentáveis e com técnicas de construção contemporâneas, um dos princípios que se está a destacar a questão da dimensão bruta versus espaços programados. Na verdade, quando se trata de simplificar a vida, poderíamos afirmar que as casas pequenas poderão ser melhores se desenhadas com mais unidades. Algumas das melhores habitações pré-fabricadas são aquelas com a menor quantidade de metragem quadrada. Num momento em que muitos apostam em habitações de grandes dimensões, é bom ver uma tendência crescente para uma vida tranquila numa habitação pequena mas eficiente, num espaço bem construído e compacto.

Adex eco-friendly house

Projeto realizado por Alberto Lara e Noguron Paula. A ADEX é feita a partir de um sistema 'eco-friendly' de peças pré-fabricadas que se encaixam. É uma casa autossustentável que funciona perfeitamente ao ar livre. A ADEX é fácil de instalar em qualquer lugar por ter a capacidade de se adaptar a diferentes locais, para eventualmente satisfazer as necessidades da mudança á sua volta, com a potencialidade de recolher recursos renováveis. As peças pré-fabricadas triangulares são facilmente desmontadas, para, por exemplo, serem posteriormente transportadas para outro local. O que torna esta habitação pré-fabricada num módulo sustentável são os painéis foto voltaicos, aquecimento solar, armazenamento de águas pluviais e reciclagem de águas 'suja's. Para além destas vantagens, o próprio sistema também é composto de resíduos reciclados.



F12. Imagem do Projecto Adex eco-friendly house

Soe Ker Tie Hias (Butterfly House)

TYIN Tegneste é um grupo, de estudantes de arquitetura que, sem fins lucrativos, projetaram recentemente módulos pré-fabricados de madeira, na *Noh Bo, Tak*, Tailândia. Os módulos têm como nome *Soe Tie Ker Hias* (Casa Borboleta), assim chamados por causa do design inovador da sua cobertura, articulada que possibilita o armazenamento de água. Estas habitações pré-



F13. Imagem do Projecto Soe Ker Tie Hias

fabricadas são revestidas de bambu colhido localmente. As paredes são feitas de tecido, seguindo técnicas tradicionais do sítio.

ConHouse

Trebnje, Eslovénia. O projeto chamado de ConHouse é constituído por dois contentores colocados perpendicularmente, um sobre o outro, criando uma mini habitação pré-fabricada de dois andares.



F14. Imagem do Projecto
ConHouse

Youmeheshe's organic prefab house

Os Arquitetos Youmeheshe apresentaram num evento em Londres o Pecha Kucha, um projeto de habitação, “orgânica” – um protótipo pré-fabricado de madeira que foi a resposta da Youmeheshe a um desafio do governo britânico para que os arquitetos projetassem uma casa que custasse menos de £ 60,000 (100 mil euros). Esta habitação bio abastecida, de madeira folheada, que “toca o solo levemente”, são desenvolvidas a partir de um projeto que utiliza um kit de peças, para montar os módulos andar por andar. Os modelos maiores constituem habitações de 4 andares, com 4 quartos.



F15. Imagem do Projecto
Youmeheshe's organic
prefab house

Arctic's House Boat

Protótipo pré-fabricado de madeira, que aplica alguns princípios de construção de barcos diretamente a uma habitação no Ártico. *Covey Island Boatworks*, o promotor deste projeto, é um dos construtores premiados de barcos artesanais, barcos a motor e veleiros.

O resultado é uma habitação pré-fabricada modular, altamente isolada, com possibilidade de ser montada diretamente no local. Este protótipo Ártico está equipado com sistemas movidos a energia solar, eólica e marinha.



F16. Imagem do Projecto Arctic's
House Boat

Maison evolutiV

Com 70 metros quadrados, esta habitação, é composta por dois módulos pré-fabricados sobrepostos. Os autores articularam-nos de modo a criar uma variedade de espaços exteriores, integrados com espaços interiores. Possui de sistema solar térmico no telhado que fornece água quente, e de isolamento wool wood, que ajuda a regular a temperatura. O armazenamento da água da chuva fornece água sanitária e para as regas.



F17. Imagem do Projecto Maison evolutiV

É fundamental realçar que a complexidade dos estudos efetuados que assumem importantes posições na definição do módulo CB. Os anteriores exemplos têm múltiplas especificidades que me ajudaram a pensar em diversos aspetos do programa do objeto arquitetónico. Pela minha experiência no Japão pude constatar que para além do aço ser uma matéria-prima extraída localmente, é dos materiais mais utilizados para estruturas dos sistemas Pré-fabricados. Pelo facto do aço ser duradouro, leve (sendo que o material é resistente, consegue com placas mais finas suportar pesos maiores do que outros materiais), facilmente reutilizável e com uma boa relação de qualidade/ preço, eu escolhi-o como sendo uma forte possibilidade para o meu projeto, como tal decidi focar-me nos módulos, que eu apresentarei de seguida, com base neste material.

Homestead House

A Casa Homestead é feita a partir de um conceito pré-fabricado desenvolvido pelo designer Michael Jantzen. O modelo faz uso de componentes de aço reciclado disponível no mercado o que a torna extremamente modular e de baixo custo. Este exemplo é totalmente reciclável. É facilmente desmontada e construída em locais diferentes.



F18. Imagem do Projecto Homestead House

Weehouse

A WeeHouse é um módulo único e pode ser montado em praticamente qualquer local, incluindo num telhado. A unidade básica é moldada em aço e madeira, e tem como revestimento de pavimento um tapete de bambu macho e fêmea,



F19. Imagem do Projecto Weehouse

sendo os equipamentos interiores como armários, cozinhas e lava-loiças peças de serie do Ikea.

Tiny Tumbleweed House

Baseado numa filosofia e desejo de vida de baixo impacto, esta *Tiny Tumbleweed house* representa o que se chama de “design subtrativo”, rejeitando os pressupostos de espaços típicos e optando pela clareza através do uso consciente do espaço. Esta pequena casa tem possibilidade de servir uma enorme quantidade de funções, desde o escritório, a residência de férias ou habitação de tempo integral. Está preparada para ser facilmente transportada.



F20. Imagem do Projecto
Tiny Tumbleweed House

Sustain Mini House

A Sustain MiniHome é quase uma máquina verde compactada, embalando numa tonelada de material e tecnologias amigas do ambiente. Todos os acabamentos são à base de água ou de óleo vegetal. É portátil e tem ventilação natural.



F21. Imagem do Projecto
Sustain Mini House

Loftcube

Criada por Werner Aisslinger, a Loftcube pode ser facilmente transportada via helicóptero para o local para onde foi preferencialmente projetada – a cobertura do edifício coletivo. Especialmente concebida para ambientes urbanos, a Loftcube fornece uma solução pequena mas inteligente para suprir as necessidades habitacionais.



F22. Imagem do Projecto
Loftcube

Microcompact Home

Trata-se de um pequeno cubo residencial de grande dinamismo, proporcionando uma cama de casal, instalações sanitárias, hall de entrada e uma sala de jantar com espaço para 4-5 pessoas. É sábia em tamanho, medindo 7m² e 2,65m³, no entanto consegue incorporar tudo o que é necessário para uma habitação. O seu valor ronda os 50 mil Euros.



F23. Imagem do Projecto
Microcompact Home

5 - Capítulo IV

5.1 - Projeto

5.1.1 – Origem do Conceito/ Programa

Quando se deu início a este Projeto, em Abril de 2011, a incerteza do que programar e as dúvidas quanto ao objeto concreto a estudar estavam bem patentes. As ideias, temas e conceitos a focalizar eram muitos e dispersos. As únicas premissas que já sabia que se deveria respeitar e incorporar neste trabalho, eram a relação intrínseca com o Japão.

Nesse mês de Abril habitava na cidade de Fukuoka, no noroeste da ilha de Kyushu, a mil quilómetros a sudoeste da cidade de Tóquio.

Simultaneamente ocorreu a catástrofe que acabava de abalar o Japão e o Mundo, o terramoto seguido de um terrível tsunami, no dia 11 de Março de 2011 em Sendai, algo que abalou e causou danos profundos em inúmeras cidades portuárias.

Sendo estudante finalista de Arquitetura, perguntei-me como poderia ajudar aqueles cidadãos que ficaram sem as suas habitações em poucos segundos e tiveram de residir em escolas, pavilhões e outros edifícios públicos, sem quaisquer condições de conforto, privacidade e independência, junto com os seus familiares. Assim sendo, a resposta a esta pergunta seria a construção de habitações de pequenas dimensões para poderem facilmente ser transportadas, que alojassem uma família padrão de 4-5 elementos, mas com todos os equipamentos básicos para poderem ser utilizados com conforto durante alguns meses. O objetivo era assim dar resposta a este tipo de calamidades, tanto naturais como de outra espécie, em território Japonês como em qualquer outro lugar do mundo.

Outra das questões que gostaria de responder, seria a criação de uma alternativa ao desenraizamento do idoso, num sítio de estudo onde a população está muito envelhecida. A realização projetual passaria por um “aldeamento para idosos”. Cada residente teria assim a sua própria habitação, com todo o conforto e resposta às necessidades.

Haveria um grande conceito estrutural de sustentabilidade ligado, por exemplo, aos espaços reservados para agricultura, energias renováveis, reaproveitamento das águas e etc. Os residentes teriam todos os sistemas clínicos a metros de casa, assim como todos os equipamentos mínimos para não terem obrigatoriamente de sair do seu meio.

Uma outra questão a referir como enquadramento, que é um dos grandes temas académicos atuais, diz respeito á atual crise do mercado habitacional.

Estas ideias, um pouco dispersas, têm como resposta uma construção de baixo custo, versátil e disponível a todo o momento, pelo que, o sistema a utilizar seria a Pré-fabricação.

A resposta para estas ideias é a construção de um Módulo, que pudesse ser transportado - para ser possível o seu uso em diferentes locais e as vezes que fossem necessárias, que possibilitasse o seu espaço interior após colocado num local concreto, que se elevasse o suficiente e pelos seus meios para que o espaço inferior fosse ocupado para outro usos ou até para a colocação de outros dois módulos iguais. O Módulo teria também que se poder unir lateralmente e posteriormente com módulos idênticos, para ser possível a criação de habitação coletiva ou habitação privada com maiores áreas. A estrutura responsável pela a sua elevação teria que ser dividida por quatro apoios, com um sistema hidráulico independente para se poder adaptar a qualquer tipo de terreno acidentado.

Serão estudado e destacado algumas das características patentes na arquitetura Japonesa, como por exemplo o uso de *Tatami*, o sistema de *open space*, a utilização da madeira como base dos materiais construtivos, entre outros.

Teria que poder dar resposta a qualquer tipo de uso que o futuro cliente viesse a desejar como habitação, comércio, equipamento, entre outros.

O módulo por sua vez teria que estar disponível a ser usado interiormente a qualquer momento, mesmo que estivesse em modo fechado e não precisar de mão-de-obra de especialistas nem de maquinaria pesada para as suas possíveis adaptações/ transformações.

Os espaços criados pela junção de módulos que fossem considerados espaços públicos, teriam que ser protegidos da chuva.

5.1.2 - Análise do Programa Proposto

A cidade escolhida foi onde residi durante os oito meses do programa. O bairro proposto foi selecionado por ser um dos bairros mais antigos de Fukuoka, localizado numa zona com bastante potencialidade. Este bairro ainda não foi demolido pela força da comunidade de habitantes que lá reside. A maior parte deles é constituída por idosos de baixos recursos económicos.

Por saber que as habitações que têm mais de vinte anos são consideradas neste país como “casas antigas” (e assim, prontas a demolir), e por ter tido também constatado que as constituições do bairro possui várias patologias por resolver, pude concluir que, brevemente, este bairro poderia seguir o mesmo destino de outros em iguais circunstâncias - a demolição. Este facto irá pôr em risco os seus moradores e a identidade do local. Foi então que decidi investir num projeto que pudesse inovar na área da arquitetura e ao mesmo tempo ajudar a recuperar este bairro, melhorando a qualidade de vida dos seus moradores, modernizando-o, mas ao mesmo tempo que manter a sua identidade.



F24. Diagrama de localização do bairro proposto.

O módulo foi então estudado para ser, em 1º lugar, adaptado ao bairro de Ropponmatsu, situado a 500 metros do centro da cidade de Fukuoka. O local é

bastante agradável, por se situar entre grandes espaços verdes, equipamentos culturais e monumentos.

É um bairro com cerca de cinquenta anos de existência, que foi construído clandestinamente por uma classe desfavorecida, sem qualquer planeamento prévio. Tem uma área total de 11 124m² e está equipado com 92 habitações (11 de um só piso e 81 de dois pisos).

No que diz respeito ao estado das habitações, 24% estão em muito mau estado, 15% em estado considerável e os outros 61% em estado moderado.



F25. Planta de análise do bairro proposto

Umas das características mais relevantes deste local, são as ruas de aproximadamente 3m que separam as frentes das habitações em banda, ainda que atualmente em diversas situações apenas esteja disponível para passagem uma largura de aproximadamente um metro.

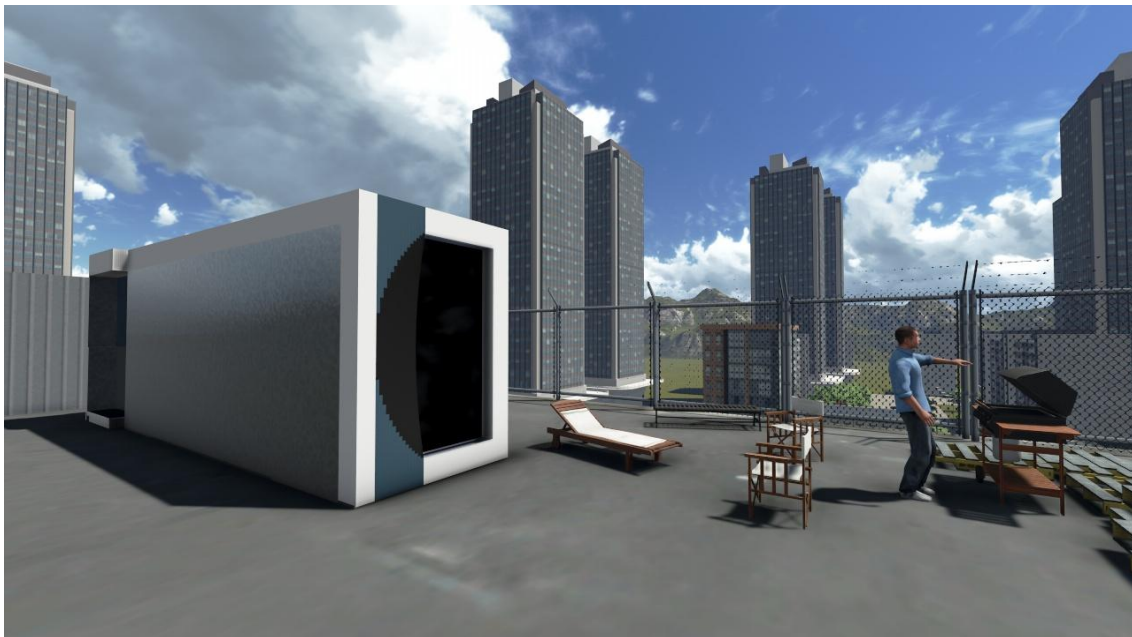


F26. Imagem de uma maquete do bairro proposto em 3d

5.1.3 – Custo Box, opções de Projeto

No âmbito do trabalho de final de mestrado foi realizado um projeto na área da Pré-fabricação, com intuito de conceber um módulo pré-fabricado que desse resposta ao complexo programa proposto.

Módulo

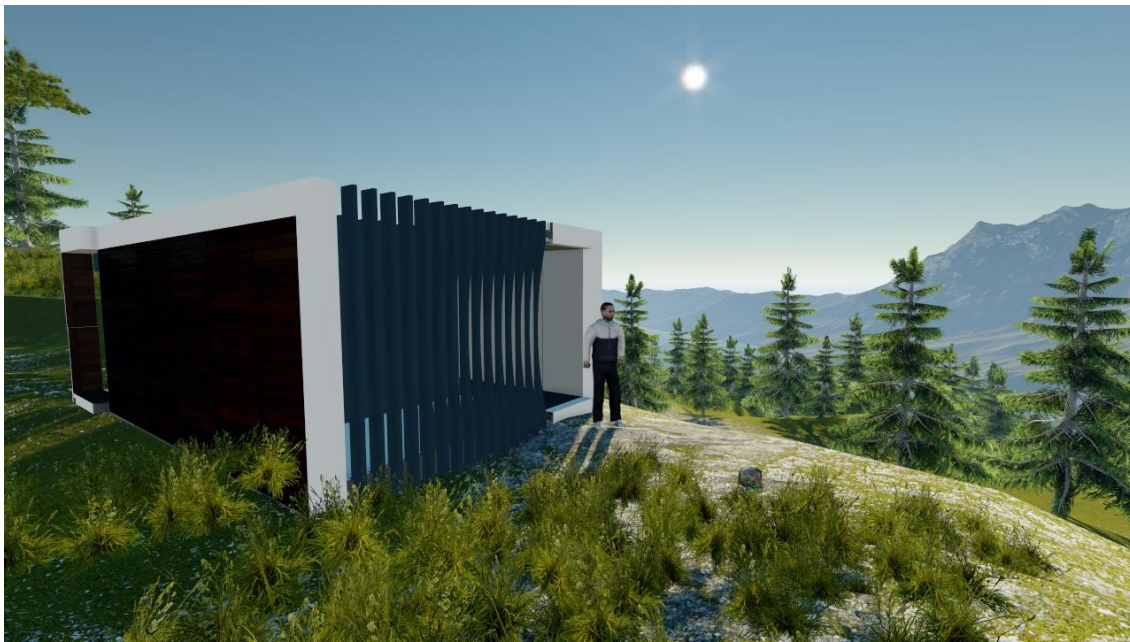


F27. Imagem do módulo Custo Box, em estado fechado.

A imagem acima (fig.27) mostra o Módulo-Protótipo escolhido, que tem como nome *Custo Box*.

Na figura, o CB encontra-se no estado compacto, com 19m² de área bruta pronto a ser transportado e a ser utilizado. A sua forma paralelepipedal tem como objetivo compactar ao máximo um módulo de habitação. Este oferece todos os equipamentos mínimos e áreas suficientes para um habitat dito normal deste século. A sua forma permite-lhe ser transportado, como também ser adaptado a diversas situações de união entre outros CB's. A sua aparência exterior tenta encaixar-se facilmente em diversos tipos de possíveis cenários, como por exemplo no centro de uma cidade, ou até no meio da natureza.

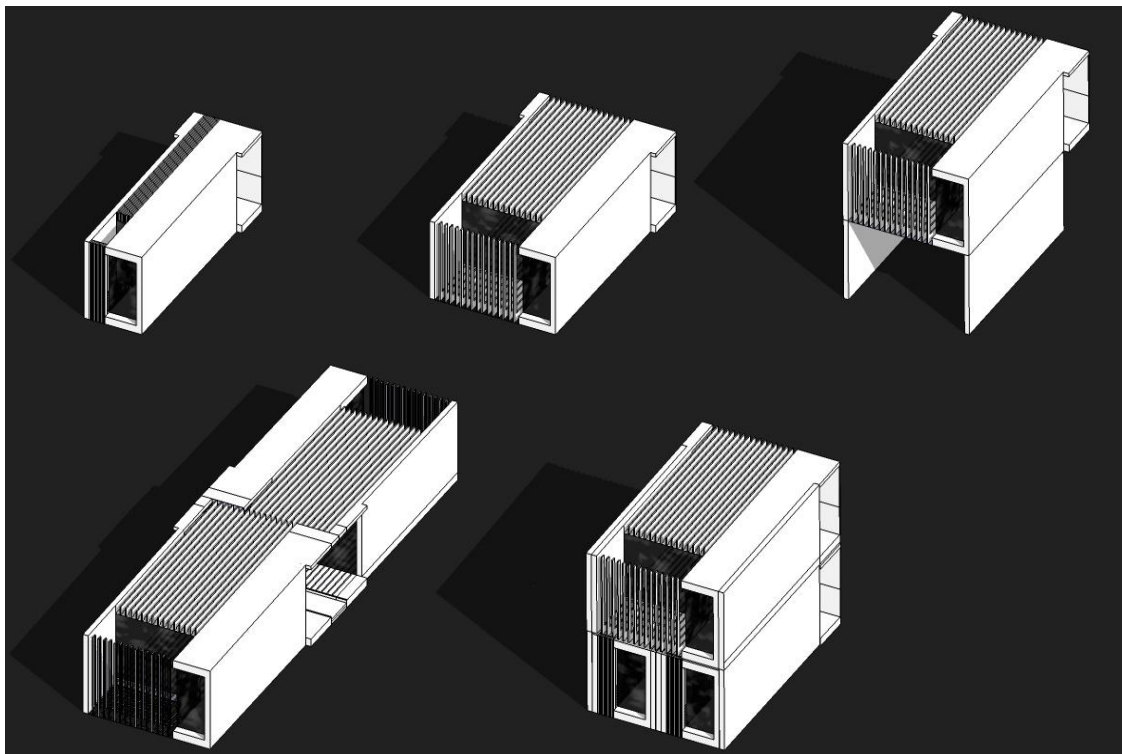
Quando o Módulo se encontra completamente aberto (fig.28), as áreas e as possíveis combinações interiores aumentam. O objeto passa a ter 44m² de área bruta.



F28. Imagem do módulo Custo Box, em estado aberto.

O CB quando está em posição elevada oferece de área livre, a mesma área que nesse momento existirá no próprio módulo, isto quer dizer que se encontrar completamente aberto, existirá por baixo do módulo uma área livre de 44m², com possibilidade de mais tarde o proprietário poder ocupar o espaço de diversas formas, como por exemplo: garagem; colocação de um ou até dois CB's em estado fechado; espaços verdes; *open space*; armazém; entre muitos outros... A sua elevação não serve simplesmente para disponibilizar mais área, mas também para se adaptar a qualquer tipo de terreno, pois os seus pilares elevatórios trabalham individualmente, podendo manter o CB sempre nivelado.

Este é um projeto que desde início é direcionado para situações de emergência, tal como aconteceu recentemente em Itália e no Japão, com os Terramotos e Tsunamis. O CB ajudaria a resolver a questão dos desabrigados. A sua possível colocação em terrenos acidentados ou até em cima da água, faz com que os CB's se destaquem de todos os outros módulos para este efeito. Os outros necessitariam de maquinaria pesada para a preparação do terreno que iria receber esses módulos. Já os CB's encontram-se sempre prontos para serem utilizados e só necessitam de um espaço disponível para a sua colocação. Para a sua instalação seria unicamente necessário a colocação de um gerador; um depósito de águas sujas e outro para águas limpas. Após a conclusão dessa fase é só necessário transportar os CB's (dois ou três módulos por camião) até ao local e coloca-los na posição mais favorável.



F29. Imagem de algumas possibilidades de abertura e conexão.

As outras hipóteses para utilização deste módulo poderiam ser em casos de restauro de equipamentos, como escolas, centros comerciais, hotéis, entre outros, como podemos ver nos nossos dias a utilização que é dada aos “contentores”.

Um bom exemplo para a uso deste CB, seria para o caso de utilização de residências temporárias (férias ou habitat temporário). Em Portugal, um ótimo exemplo para o uso dos CB’s seria a sua colocação no Algarve (no Verão) e na Serra da Estrela (no Inverno). No resto do ano haveria a possibilidade de alugar o módulo a estudantes perto das faculdade. Neste caso o proprietário teria que possuir ou usufruir de terrenos para a sua colocação, e iria transferindo os módulos para os locais consoante a sua procura.

Para o caso do CB ser utilizado para habitação ou outro uso permanente, o valor final de venda do módulo poderia ter uma grande redução, pois o sistema hidráulico não teria a necessidade de ser instalado. Seria colocado na posição correta com ajuda de uma grua e posteriormente bloqueado.

Nos anexos de I a IV estão detalhados as potencialidades do módulo, apresentando-se as diferentes áreas e dimensões que podemos encontrar no CB

Para que o preço do CB para ser mais acessível, os materiais escolhidos para a elaboração deste módulos são sobretudo matérias que normalmente são utilizados nas construções das habitações no Japão. Os materiais selecionados têm origem na

escolha de produtos que tenham uma boa resistência ao tempo, que concretizem o seu objetivo de construção, que sejam o mais leve possível e que diminuam ao máximo a sua área de ocupação. Como outros módulos pré-fabricados, a sua construção é na maioria realizada em fábricas, utilizando o sistema standard.

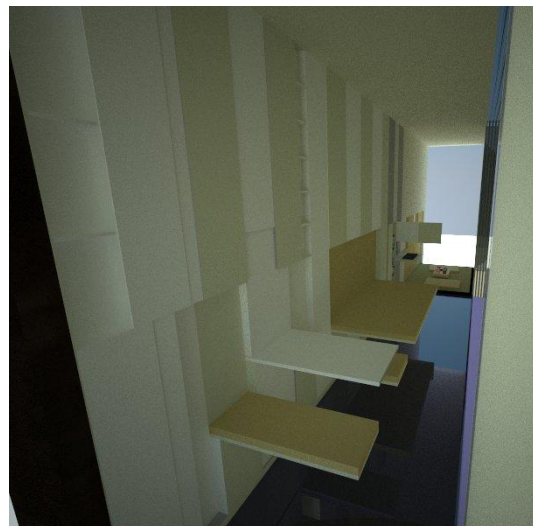
Exemplo de construção de um módulo CB

Este é um Módulo onde o cliente tem a possibilidade de escolher o uso a que quer destinar, adaptando-o a esse mesmo efeito. Por isso os preços poderão variar bastante.

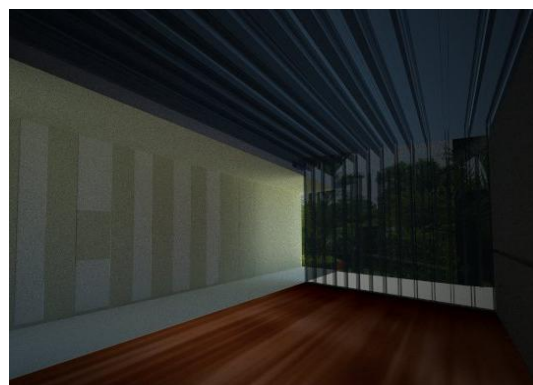
Neste caso (fig.30), o CB é adaptado para habitação, e terá como mobiliário de origem os seguintes elementos:

- cozinha: móveis para arrumação; lavatório; fogão; frigorífico; máquina de lavar roupa e bancada de apoio,
- instalações sanitárias: lavatório de mãos; sanita; chuveiro; móveis para arrumação,
- escritório: mesa de apoio; duas estantes,
- duas camas de casal + *tatami* (com possibilidade de dormida para duas pessoas). Quando o módulo se encontra em modo fechado, só terá possibilidade de ter uma cama de casal, uma cama de solteiro e o *tatami*,
- arrumação em toda a parede lateral esquerda (1,06m³),
- mesa, bancos e um sofá para 4 pessoas (que estão instaladas na parede lateral esquerda),

A polivalência de combinações interiores é uma das grandes potencialidades deste módulo. Num curto espaço de tempo, um interior completamente aberto e indefinido pode passar a ser uma área com cozinha e dois quartos fechados.



F30. Imagem do interior do módulo Custo Box.



F31. Imagem do interior do módulo Custo Box.

Bairro Ropponmatsu

Na Terceira Cidade mais importante do Japão, situa-se o espaço urbano escolhido para intervir, localizado no perímetro do centro histórico, lazer e cultural de Fukuoka, sendo o principal motor de atração o Parque da Cidade e os equipamentos culturais adjacentes. Estando a 2 minutos, de transportes públicos, do centro de comércio e serviços, pode-se afirmar que este bairro está localizado numa das áreas de expansão da cidade com o maior potencial. Embora este bairro, que é constituído por 92 lotes de aproximadamente 90m² cada, esteja em fracas condições para a maioria dos reformados que aqui habitam, vejo como essencial para a cultura arquitetónica nipónica a preservação da identidade dos espaço público e o carácter dos seus edifícios, tal como para a cultura dos japoneses, como cidadãos, também se deve preservar o sentido de comunidade do local.

Houve alguma dificuldade no início desta parte em adaptar o módulo a um sítio em concreto, pela simples razão de não saber como organizar um modulo tão dinâmico num espaço tão limitado. Eventualmente, para um caso como este, o mais interessante seria vender o lote ao cidadão, e organizar o CB da maneira que melhor respeita as suas necessidades. Só em casos de habitação coletiva ou equipamentos (onde vários módulos se juntam num só objeto) é que o arquiteto entraria em Ação. Assim, este projeto resultaria numa mistura de necessidades únicas dos seus próprios habitantes, podendo resultar numa solução urbana diferente anualmente, mensalmente ou até diariamente.

Neste caso de estudo, a proposta para a sua recuperação/reabilitação passa hipoteticamente por 3 etapas diferentes, com cerca de 5 anos de distância entre elas. No final das etapas, todo o bairro se encontrará reabilitado, aumentando o número de habitações, de lugares de estacionamento (algo que num país como o japão é bastante procurado pelos moradores, onde este chega muitas vezes a ter o mesmo preço que um carro novo de gama média (30mil euros)), e de área livre. Apesar de todos estes aumentos, o bairro não perderá a sua tradicional malha urbana com as suas características essenciais.

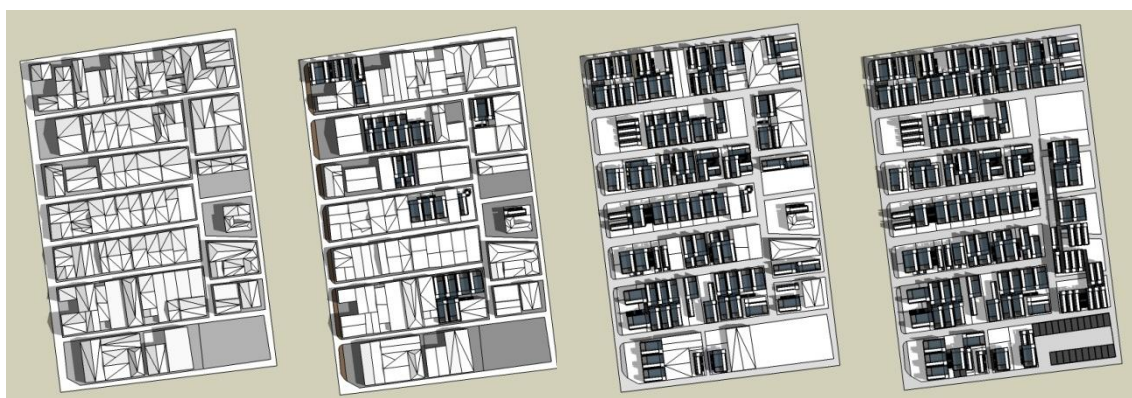
A 1ªetapa passa assim pela recuperação de 24% das habitações, que é a percentagem de construção degradadas que atualmente se verifica no bairro. Este é composto por 22 lotes/habitações, nenhum lugar de estacionamento, e com uma área total livre que não deve ultrapassar os 70m². Após a conclusão da 1ªetapa, esses 24% consistem em 38 CB's (podendo todos eles funcionarem como habitações independentes), 3 lugares de estacionamento e uma área livre que rondará os 560m².

Cinco anos mais tarde será a vez da 2ªetapa, que recupera mais 60% das habitações, que é a percentagem atual de habitações em estado moderado regular de conservação. É composto atualmente por 55 lotes/habitações, 40 lugares de estacionamento e uma área livre que ronda os 600m². Após o final da 2ªetapa este mesmo espaço já responderá a 116 CB's, 65 lugares de estacionamento e uma área livre que rondará os 1650m².

Dez anos depois seria então realizada a 3ªetapa. Esta consistiria na reabilitação dos últimos 16% do bairro, atualmente composta por 15 lotes/habitações, 3 lugares de estacionamento e aproximadamente 422m² de área livre. No final da 3ªetapa, o bairro já terá mais 27 CB's, 9 lugares de estacionamento e 960m² de área livre.

	1ªETAPA	2ªETAPA	3ªETAPA	TOTAL
ÁREA LIVRE	70m² - 560m²	600m² - 1650m²	422m² - 960m²	1092m² - 3170m²
Nº ESTACIONAMENTO	0 - 3	40 - 65	3 - 9	43 - 77
Nº LOTES	22 - 38	55 - 116	15 - 27	92 - 181
REABILITAÇÃO DO BAIRRO %	24%	60%	16%	100%
	ANTES - DEPOIS	ANTES - DEPOIS	ANTES - DEPOIS	ANTES - DEPOIS

F32. Quadro explicativo da evolução das 3 etapas



SITUAÇÃO ACTUAL 1ªETAPA(5 ANOS) 2ªETAPA (10 ANOS) 3ªETAPA (15ANOS)

F33. Plantas com evolução das etapas.

Com este quadro, podemos concluir que os mesmos 11.124m² do bairro podem receber habitação mais qualificada, mais espaços livres e lugares de estacionamento. Assim, em área livre haverá um aumento de 290%, no que diz

respeito ao número de lugares de estacionamento haverá um aumento de 179%, e a percentagem de habitações poderá aumentar 196%.

Outro possível exemplo urbano, seria a sua não divisão em lotes, sendo organizado por conjuntos de módulos. Estes oferecem mais dinâmica aos acessos diretos às habitações, e um melhor aproveitamento de espaços verdes por todos os moradores e utilizadores. Algumas das vantagens deste sistema seria a possibilidade de organizar os módulos de maneira a não interferir uns com os outros, isto é, haveria a hipótese de os organizar sem que nenhum dos módulos tivesse uma visão direta para o interior do módulo vizinho, bem como uma maior percentagem de luz no solo. Como desvantagens, em relação à solução anterior, haveria uma certa perda de identidade do local, a limitação do habitante poder mover os CB conforme as necessidades, e também um menor número de habitações.

6 - Conclusão

Em suma, o que podemos concluir com este conceito/ programa/ objeto? Até que ponto é uma ideia sustentável? Para quem e porquê é que os cidadãos (neste caso Japoneses) iriam querer residir num módulo como este? O que torna este módulo melhor que os outros? É um módulo dirigido para que estrato social? Apesar do módulo ser tão dinâmico exteriormente, será o seu interior igualmente adaptável e até que ponto não se torna limitado? Pode uma família de 4 ou mais elementos viver com qualidade de vida no seu interior? No caso de uma calamidade, será este um módulo próprio para o efeito, já que apresenta vários sistemas hidráulicos, com uma aparente de custo elevado, se comparado com os tradicionais módulos “descartáveis”? Com este projeto será que o conceito de pré-fabricação melhorará? Poderá o proprietário obter um módulo personalizado no momento da sua compra? É necessário a presença de um técnico, sempre que se faça alguma alteração no CB, tanto no seu movimento como na alteração de materiais originais? Compraria um módulo como este para lá residir com a família? Terá este módulo a possibilidade de ser utilizado em todo o tipo de catástrofe natural? Estas são algumas questões que me fizeram e outras que fiz a mim mesmo enquanto se estava a desenvolver este trabalho.

Já que as perguntas são feitas sempre no final, porque não concluir este trabalho teórico respondendo a estas questões? Antes de começar a responder, quero referir que quando estamos perante um projeto como este, de casos de estudo, será sempre complicado dar respostas com todas as certezas.

A ideia de projetar um módulo como solução para o meu trabalho, surgiu quando ainda habitava no Japão, Programa AUSMIP. O facto de ter o conceito de um projeto diferente para a cultura ocidental advém da procura pelas diferenças arquitetónicas e da “absorção” de todo o tipo de informação que encontramos no nosso caminho.

As diferenças entre o Japão e Portugal são muitas. Entre todas, houve uma que para mim se destacou de imediato, sistema utilizado para mais de 90% da construção deste país: o sistema de Pré-fabricação.

Só por si o sistema apresenta uma grande quantidade de vantagens pelas suas vantagens comparado com o método tradicional de construção (ver, pág.13).

Provavelmente seria muito complicado colocar os CB's em uso na sociedade portuguesa, porque culturalmente só temos experiências de vivências em espaços como este quando nos encontramos de férias ou a habitar num sítio por um curto espaço tempo. Mas na cultura japonesa é normal criar, desenhar e viver desta forma que é milenar. Sendo que a população ocidental é curiosa por esta maneira de fruir de

um espaço habitacional, os mesmos veem este fruição como uma “caixa de fósforos”. Culturalmente o espaço já é algo bastante pensado, procurado, de custo muito elevado, onde tudo tem uma razão de ser, e convém ser o mais resumido possível. É verdade que se encontram habitações no Japão com as mesmas tipologias que as típicas europeias, mas também é verdade que as habitações típicas Japonesas são referências estéticas cada vez mais utilizadas na Europa, como espaços de elegância, como espaços racionais / minimalistas e sobretudo como espaços com uma imagem de contemporaneidade. O espaço interior do CB é um exemplo um pouco diferente, pela simples razão de oferecer o que as habitações comuns oferecem, embora com mais conforto. A área interior deverá primeiramente ser adaptada a um determinado programa, e, após essa fase concluída os proprietários poderão adapta-lo a novos usos ou acabamentos, usando os sistemas de origem de divisórias já incluídas no módulo.

Este módulo pré-fabricado não é dirigido para nenhum tipo especial de classe social. A estrutura é o único elemento que todos terão como comum. Os outros elementos de construção, como os elementos extras (painéis solares, sistema de reaproveitamentos das águas, sistemas hidráulicos) serão adaptados consoante o que o cliente desejar, por isso é que o módulo se chama *Custo Box* (caixa personalizada).

A questão do número máximo de habitantes depende do fim a que o módulo se dirija. Pessoalmente, diria que um casal com dois filhos jovens poderia viver com bastante qualidade de vida no seu interior, estando o módulo em posição aberta. Já para o caso de dois casais, parece-me que, para um habitat permanente, não seria a opção ideal. Se o número for maior que 4 elementos, há sempre a possibilidade de anexar mais um CB, duplicando assim a área interior. No entanto, se o CB for usado para calamidades, cada módulo poderá receber 6 pessoas.

Este módulo oferece a facilidade de modificar a sua posição com sistemas básicos, onde qualquer cidadão o poderia comandar. Já a substituição de materiais originais deveria ser alterado por pessoas qualificadas, não pela dificuldade do trabalho, mas sim por se tratar de processos delicados, onde uma pequena falha poderá prejudicar bastante o CB e sobretudo os seus habitantes.

“Terá este módulo a possibilidade de ser utilizando em todo os tipo de catástrofe natural?”

O CB foi pensado em ser usado em qualquer tipo de catástrofe, desde sismos, a dilúvios, até desabamentos de terras, pela possibilidade de ser colocado em qualquer tipo de superfície.

Voltando a 1ª questão, “o que podemos concluir com este conceito/ programa/ objeto?”

Com este conceito/ programa/ objeto, podemos concluir que ainda está muito por criar, sobretudo, métodos que ofereçam ao cidadãos cada vez mais qualidade de vida. Este programa é um pouco uma resposta a algumas das dificuldades que estamos a ultrapassar nos nossos dias, perante problemas financeiros, qualidade construtiva, velocidade de construção, dinâmica do projeto/ programa.

Assim sendo, não se pode concluir que este seja um programa que responde a todas as questões, mas ao que está direcionado, justificando o seu investimento.

“Compraria um módulo como este para lá residir com a família?”

Cada caso é um caso, mas visto que o CB (preparado para habitação) não deverá ultrapassar os 30mil euros, e oferecendo tudo e um pouco mais do que as outras habitações clássicas oferecem, seria uma excelente oportunidade de começar uma vida familiar.

7 - Bibliografia

ARIEFF, Allison; BURKHART, Bryan. *Prefab.* USA: Gibbs Smith; 1st edition, 2002

BROWN, Azby; KUMA, Kengo. *The Very Small Home: Japanese Ideas for Living Well in Limited Space.* USA: Kodansha, 2005

-BRINK, Satya. *Housing Older People: An Internacional Perspective.* United Kingdom: Transaction Publishers, 1998

-CARLSON, Jodi L / TAIRA, Ellen D. *Aging in Place, Designing, Adapting, and Enhancing the Home Environment.* United Kingdom: Routledge, 2000

-CARSTENS, Diane Y. *Site Planning and Design dor the Elderly. Issues, Guidelinesn and Alternatives.* USA: Wiley, 1993

-FUJIMOTO, Sou. *Primitive Future. Contemporary Architect's Concept Series* 1. Japan: Inax, 2008

-HERBERS,Jill. *Prefab Modern.* USA: Harper Design, 2006

-KAUFMANN, Michelle; REMICK, Cathy. *PreFab Green.* USA: Gibbs Smith, 2009

-MELO, Carlos. *Manual Munte de Projetos em Pré-fabricados de Concreto.* Brasil: Pini, 2004

-TRULOVE, James; CHA, Ray. *PreFab Now.* USA: Collins Design, 2007

-VALLE, Cristina. *Compact Houses: Architecture for the Environment.* USA: Universe, 2005

-VIDIELLA, Alex; BENITEZ, Cristina. *Small Eco Houses: Living Green in Style.* USA: Universe, 2010

-FREEMAN, Michael.*Space:Japanese Design Solutions for Compact Living.* USA: Universe, 2004

-KRAUEL,Jacobo. *New Houses Compact and Prefab.* USA: Links International, 2010

-LEPIK,Andres. *Small Scale Big Change: New Architectures of Social Engagement.* USA: The Museum of Modern Art, New York, 2010

-BROWN, Azby. *Small Spaces: Stylish Ideas for Making More of Less in the Home.* USA: Kosansha, 1996

Cibgrafia

www.casaprefabricada.org 05/02/2011

www.iberopref.com 20/05/2011

www.japaoonline.com.br/pt/arquitetura.htm 15/12/2010

www.linhamais.com 03/04/2011

www.lumenhaus.com 06/06/2011

www.prefabhouse.com 27/04/2011

www.spacebox.com 01/06/2011

www.steelvilla.com 3/05/2011

www.territorios.org 10/06/2011

www.topsider.com 22/03/2011

8 – Anexos

Anexo I – Painéis Finais